

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-111674

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int Cl

G04G 1/00
G04B 19/06
G04C 10/02

(21)Application number 10-285017

(22)Date of filing : 07.10.1998

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

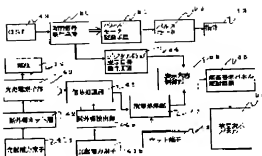
(72)Inventor : SEKIGUCHI KANETAKA

(54) TIMEPIECE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display the amount of ultraviolet rays by utilizing a timepiece, by providing a signal processing part for generating a signal corresponding to the amount of ultraviolet rays by a signal of a detection part detecting ultraviolet rays irradiated to the timepiece, and a display part for displaying the amount of ultraviolet rays by a signal of the signal processing part.

SOLUTION: A photopower generating element part 43 detects light not containing ultraviolet rays by means of a photoelectromotive force element 41a and an ultraviolet cutting layer 42. An ultraviolet detection part 45 detects light containing ultraviolet rays by means of a photoelectromotive force element 41b. Electric energy generated by the element part 43 and by the detection part 45 is stored in a battery 19 while a part of the signals from output values of the two are compared by a signal processing part 46 and, from the difference, the amount of ultraviolet rays irradiated to a timepiece is calculated. A signal of the signal processing part 46 and a signal of a setting terminal 48 set up by a timepiece observer, are converted into a signal for display by an arithmetic processing part 47. A display content control part 55 chooses whether to display digital time or to display the amount of ultraviolet rays, and displays it on a liquid crystal display panel 57 via a liquid-crystal display panel drive circuit 56.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-111674
(P2000-111674A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)	
G 0 4 G 1/00	3 1 5 3 1 0	G 0 4 G 1/00	3 1 5 Z	2 F 0 0 2
G 0 4 B 19/06		G 0 4 B 19/06	3 1 0 A	2 F 0 8 4
G 0 4 C 10/02		G 0 4 C 10/02	C	
			A	

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-285017

(22) 出願日 平成10年10月7日 (1998.10.7)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 関口 金孝

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ
チズン時計株式会社技術研究所内

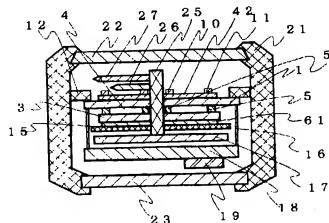
Fターム (参考) 2F002 A A00 A B02 A B04 A B05 A B06
A C01 A C04 A D06 A D07 A E02
B A04 B A21 B A25 B A26 E A01
E B01 E C00 E E00 E E01 E E02
E F01 E H01 E H04 G A04
2F084 A A00 B B02 B B07 C C03 E E01
E E13 F F01 J J01

(54) 【発明の名称】 時 計

(57) 【要約】

【課題】 時計に照射する紫外線量を紫外線検出部により計測し、時計の周囲の環境の紫外線量の瞬間値、積算値等を表示することにより、時計を利用して紫外線量の監視を行うこと。

【解決手段】 時計に照射する紫外線を光起電力素子と紫外線カット層を利用して、紫外線を含む光量と紫外線を除去する光量とを比較して紫外線量を測定する。さらに、時刻表示と紫外線量の表示を制御する演算処理部と表示内容制御部により、時刻表示と紫外線量の表示を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示する機能を有する時計。

【請求項2】 時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量の時間変化、時間平均、または時間積分等の演算を行う演算処理部と、演算処理部の信号に基づき紫外線量を表示する機能を有する時計。

【請求項3】 前記紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部の信号により、ブザー、または光源に信号を発生するブザー発信制御部、または光源点灯制御部を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載する時計。

【請求項4】 前記紫外線量を表示する表示部が、アナログ表示であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載する時計。

【請求項5】 前記紫外線量を表示する表示部が、デジタル表示であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載する時計。

【請求項6】 前記紫外線量を表示する表示部が、アナログ表示とデジタル表示の両方であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載する時計。

【請求項7】 前記紫外線を検出する検出部は、時計に複数個有することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載する時計。

【請求項8】 時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示する機能を有し、前記時計には、アナログ表示を行う時計、分針等の時刻表示用針を有する時計には、前記検出部が時刻表示用針の移動範囲外に配置していることを特徴とする時計。

【請求項9】 前記紫外線を検出する検出部は、光起電力素子からなることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載する時計。

【請求項10】 前記紫外線を検出する検出部は、光起電力素子からなり、さらに時計を駆動するためのエネルギーを発電する発電部が光起電力素子からなることを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかに記載する時計。

【請求項11】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子と前記発電部用の光起電力素子が同一種類の光起電力素子からなることを特徴とする請求項1から請求項10のいずれかに記載する時計。

【請求項12】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、光起電力素子上に紫外線を透過する部分と紫外線を吸収する部分とを有し、前記紫外線を透過する

部分と紫外線を吸収する部分との差分により紫外線量を検出することを特徴とする請求項1から請求項11のいずれかに記載する時計。

【請求項13】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、紫外線を吸収し、波長の短い光に変換する波長変換素子を有する部分と波長変換素子を設けていない部分とを有することを特徴とする請求項1から請求項11のいずれかに記載する時計。

【請求項14】 前記検出部を有する時計は、検出部上にデジタル表示部を有し、デジタル表示部は、液晶表示パネルからなり、前記検出部上の液晶表示パネルには、液晶を設けていないことを特徴とする時計。

【請求項15】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、時計装置の風防ガラスを介することなく、紫外線が照射する位置に配置することを特徴とする時計。

【請求項16】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子の上には、250ナノメートルから400ナノメートルの範囲の光を透過するフィルター層を有することを特徴とする時計。

【請求項17】 前記紫外線を検出する検出部用の光起電力素子上には、光を光起電力素子に導光することを特徴とする時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、紫外線量を検出して、紫外線量を表示する機能を有する時計に関するものである。さらに、紫外線検出部を光起電力素子より構成し、光起電力素子上の一部に、紫外線を吸収するフィルター層、または波長変換素子を設け、他の部分との差分により紫外線量を検出するものである。さらに光起電力素子は、紫外線検出部と時計のエネルギーの発電素子とする時計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の時計には、時計の駆動用のエネルギー源として光起電力素子を利用する方法、または光起電力素子の発電状況を示す表示部を有する時計は提案されている。

【0003】 しかしながら、オゾン層破壊による紫外線照射量の増加、または日焼け防止のために紫外線量を管理する、または紫外線量の時間管理等のために、紫外線量を検出（計測）して表示を行うことが重要となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、時計に組み込む場合には、薄型かつ低消費電力型の紫外線検出部である必要がある。

【0005】 さらに、表示部に液晶表示パネルを利用する場合には、液晶への紫外線照射を防止する構成が必要となる。

【0006】また、紫外線検出部用の光起電力素子を単独に設ける場合には、紫外線検出部用の光起電力素子の実装する部分が必要となる。

【0007】さらに、時計の時刻表示を時計、分針等の時刻表示用指針により表示する場合には、紫外線検出部用の光起電力素子上に時刻表示用指針がある場合とない場合とは、紫外線の検出量に差が発生してしまう。

【0008】また、紫外線検出部用の光起電力素子と時計のエネルギー源の光起電力素子を同様な光起電力素子により構成する場合には、紫外線を単独に検出することができない。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の時計においては、下記記載の構成を採用する。

【0010】本発明の時計は、時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示する機能を有する。

【0011】本発明の時計は、時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量の時間変化、時間平均、または時間積分等の演算を行う演算処理部と、演算処理部の信号に基づき紫外線量を表示する機能を有する。

【0012】本発明の時計は、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部の信号により、ブザー、または光源に信号を発生するブザー発信制御部、または光源点灯制御部を有することを特徴とする。

【0013】本発明の時計は、紫外線量を表示する表示部がアナログ表示であることを特徴とする。

【0014】本発明の時計は、紫外線量を表示する表示部がデジタル表示であることを特徴とする。

【0015】本発明の時計は、紫外線量を表示する表示部がアナログ表示とデジタル表示の両方であることを特徴とする。

【0016】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部は、時計に複数個有することを特徴とする。

【0017】本発明の時計は、時計に照射する紫外線を検出する検出部と検出部の信号により、紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示する機能を有し、前記時計には、アナログ表示を行う時計、分針等の時刻表示用指針を有する時計には、前記検出部が時刻表示用指針の移動範囲外に配置されていることを特徴とする。

【0018】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部は、光起電力素子からなることを特徴とする。

【0019】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部は、光起電力素子からなり、さらに時計を駆動するためのエネルギーを発電する発電部が光起電力素子からなる

ことを特徴とする。

【0020】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部用の光起電力素子と前記発電部用の光起電力素子が同一種類の光起電力素子からなることを特徴とする。

【0021】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、光起電力素子上に紫外線を透過する部分と紫外線を吸収する部分とを有し、前記紫外線を透過する部分と紫外線を吸収する部分との差分により紫外線量を検出することを特徴とする。

【0022】本発明の時計は、紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、紫外線を吸収し、波長の短い光に変換する波長変換素子を有する部分と波長変換素子を設けていない部分とを有することを特徴とする。

【0023】本発明の時計は、紫外線検出部を有する時計は、前記検出部上にデジタル表示部を有し、デジタル表示部は、液晶表示パネルからなり、前記検出部上の液晶表示パネルには、液晶を設けていないことを特徴とする。

【0024】本発明の時計では、紫外線を検出する検出部用の光起電力素子は、時計装置の風防ガラスを介することなく、紫外線が照射する位置に配置することを特徴とする。

【0025】＜作用＞本発明の時計には、紫外線を検出する検出部と検出部の信号により紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示することにより、時計を使用する環境の紫外線照射量を表示することができる。そのため、時計の使用の必要に応じて、時計を利用し紫外線量を測定し、表示を行うことが可能となる。

【0026】また、紫外線検出部の信号に応じて信号を発生する信号処理部と信号処理部の信号を演算処理を行う演算処理部を設けることにより、時計の使用環境の紫外線量の表示が可能であるが、紫外線照射量の時間変化、時間積分、時間平均の表示が可能となる。

【0027】また、信号処理部の信号、または演算処理部の信号と時計の使用者の設定により、表示部の表示、光源、またはブザーにより紫外線量に使用者に示することができ。

【0028】また、時計の紫外線量の表示には、デジタル表示、またはアナログ表示、またはデジタルとアナログ表示により表示を行うことができる。また、時計には、複数の紫外線検出部を設けることにより、時計の一部が影になる状態においても精度良く紫外線量の検出をすることができ。

【0029】また、紫外線検出部が時計、または分針等の時刻表示用指針の裏蓋側に位置する場合においては、複数の紫外線検出部を設ける。または紫外線検出部を時刻表示用指針の外周側に設けることにより、紫外線検出部に時刻表示用指針が重なることが防止でき、紫外線検出部の精度を向上することができる。

【0030】また、紫外線検出部は、光起電力素子より構成することにより低消費電力により紫外線量を検出することが可能となる。また、光起電力素子に250ナノメートルから400ナノメートルの光を透過するフィルター層を設けることにより効率良く紫外線量の検出をすることができる。

【0031】また、時計のエネルギーを発生する光発電素子として光起電力素子を利用し、前記光起電力素子の一部を紫外線検出部に利用することにより、時計のエネルギーの確保と紫外線検出部の実装部を減少することが同時に達成できる。また、前記時計の光発電素子部には、紫外線吸収層を設け、紫外線検出部には、前記紫外線吸収層を設けない構成とすることにより、光発電素子部の光量と紫外線検出部との差分を利用し紫外線量を簡単に検出することができる。

【0032】また表示部に液晶表示パネルを利用する構成において、紫外線検出部上の液晶表示パネルには、液晶を設けていない空隙部を設けることにより液晶の紫外線の照射による劣化を発生すること、および紫外線の吸収により紫外線検出部へ到達する紫外線量を減少することなく液晶表示パネルを透過することが可能となる。

【0033】また、紫外線検出部は、紫外線の照射により色調を変化する有機化合物、または無機化合物により構成し、カラー表示により紫外線量を表示する。また、前記紫外線検出部を文字板として使用することにより、紫外線量の検出部と同時に時計の文字板を可変することにより時計のデザイン性を向上することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下に本発明を実施するための最良の形態における紫外線量の検出部を有する時計について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の紫外線量の検出部を有する時計の実施形態を説明するための平面模式図である。図2は、第1の実施形態に使用する紫外線検出部を示す平面模式図である。図3は図1のA-A線断面模式図である。図4は紫外線量を検出する機構を説明するブロックダイアグラムである。以下に図1、図2、図3と図4とを交互に用いて第1の実施形態を説明する。

【0035】＜第1の実施形態＞時計ケース21には、風防ガラス22と裏蓋23があり、風防ガラス22側より、紫外線カット層6、透明基板からなる上基板1、液晶層4、透明基板からなる下基板2と、上基板1と下基板2とは一定の間隙を設け、かつ液晶層を封止するためのシール部5と下基板2の裏面に設ける光発電素子のパターンと色調を遮蔽するためのフィルター層61とからなる液晶表示パネルを有する。

【0036】前記液晶表示パネルには、上基板1と下基板2と上に透明導電膜からなるセグメント電極（図示せず）を有し、セグメント電極に所定の電圧を印加することにより、液晶層4に電圧を印加し、液晶層4の光学

変化により所定のデジタル表示を行う。本第1の実施形態においては、光発電素子への光の照射量を大きくすることにより、発電量を大きくすることももちろんであるが、紫外線量の検出感度を向上するために、偏光板を使用せず、透過率が大きい透明図形物と液晶からなる散乱型の混合液晶層を使用している。

【0037】また液晶表示パネルの中央部には、アナログ時計用の指針軸25が貫通するための指針軸用孔28を有し、指針軸25には、時計26と分針27を有する。指針軸孔28の周囲には、シール部5を有し、液晶層4を封止している。さらに液晶表示パネルの裏蓋23側には、光起電力素子基板15を有する。光起電力素子基板15の中央にも液晶表示パネルと同様に指針軸用孔28を有する。

【0038】さらに、光起電力素子15の裏蓋23側には、指針軸を駆動するアナログ時計用回路基板17を有し、アナログ時計用回路基板17の裏側には、電源回路、発信回路とデジタル時計用回路等を有する回路基板18を有する。回路基板18には、光起電力素子15により発電された電力を蓄積するための二次電池19が接続している。

【0039】また、回路基板18と液晶表示パネルの端部は導電層と絶縁層とが交互に積層されたゼブラゴム16により行っている。上基板1上には、紫外線カット層42を有し、紫外線カット層42上には、時刻文字11と指針軸孔見切り10を有する。また、上基板1の側壁部に設けるゼブラゴム18の遮蔽を行うため、見切り板12を設ける。紫外線カット層42の外周部と見切り板12との間にも光起電力素子15を設ける。この部分の光起電力素子15は、紫外線の照射が可能となる。

【0040】また光起電力素子15の平面構造は、図2に示すように基板1上には時計を駆動するための光発電素子部36a、36b、36c、36dを中央部に配置する。光発電素子部36aから36dの周囲には、4分割された紫外線検出部37a、37b、37c、37dを設ける。すなわち光発電素子部36aと紫外線検出部37a、同様に光発電素子部36bと紫外線検出部37bの4個の紫外線カット層とデジタル表示が可能な液晶表示パネルを有する光発電素子部と紫外線カット層を設けていない紫外線検出部がお互いに近接してお互いに電極間ギャップ38を介して分離する組み合わせを作成している。以上の構成を採用することによって、液晶表示パネルの表示内容による光発電素子部への入射光の差、または時計と入射光の角度による紫外線の検出感度の差を補正することができる。

【0041】また、光発電素子部36は、回路基板18へ接続するために、光発電素子用電極39に接続し、紫外線検出部37は、紫外線検出部用電極40に接続する。各電極39と40と回路基板18との接続は、回路基板18と液晶表示パネルの接続に使用するゼブラゴム

16と同様にゼブラゴムを利用する方法、あるいはばねを利用する方法、電極39と40上にメッキ層を設け、回路基板18と電極39と40との圧着により接続する方法がある。

【0042】また時計は、図1に示すように、平面的には、時計ケース21の内部に外周部より紫外線検出部29、光発電素子部36、指針軸孔見切り10、指針軸孔28と指針軸25を設ける。指針軸25には、時計26と分針27とが取り付けられており、液晶表示パネル自体が文字板として機能しており、液晶表示パネル上には、液晶層4への紫外線の進入を防止するとともに、光発電素子部36への紫外線の照射を防止するために、紫外線カット層42が設けてある。また時刻文字11と指針軸孔見切り10とは、紫外線カット層42と接着するための粘着層（図示せず）とニッケル層とニッケル層上に金を極薄くメッキするものを使用する。

【0043】さらに、時計には、時刻合わせ等の調整を行うために使用する調整ボタン30と液晶表示を切り替えるために使用するモードボタン31とアラーム等の設定を行うためのセットボタン32を有する。図1に示す平面図では、液晶表示部62では、紫外線照射量が1.0mWであることを表示している。

【0044】つぎに、第1の実施形態を達成するためのシステムを図4により説明する。図4は、第1の実施形態におけるシステムブロック図である。

【0045】まず、光起電力素子41aと紫外線カット層42により外部光源、例えば太陽光の紫外線を除いた光を検出する光発電素子部43を構成する。光発電素子43により発生される電気エネルギーは、電池19により蓄積され、時計の駆動に利用する。また、光発電素子部43の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0046】また紫外線カット層を設けていない部分の光起電力素子41bにより紫外線検出部45を構成する。紫外線検出部45は、紫外線カット層を介さず外部光源、例えば太陽光が照射するため、紫外線を含む光が照射される。紫外線検出部45により発生される電気エネルギーは、電池19により蓄積され、時計の駆動に利用する。また、紫外線検出部45の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0047】以上の光発電素子部43と紫外線検出部45の信号を信号処理部46により比較し、さらに信号処理部46には光発電素子部43の透過率と紫外線検出部45の透過率の換算係数、および液晶表示パネルの表示内容による光発電素子部43の透過率の対照表がメモリ一されているため、液晶表示パネルの表示内容に依存することなく、光発電素子部43と紫外線検出部45の差分により時計に照射する紫外線量を算出することができる。

【0048】前記信号処理部46の信号と時計の観察者

からの設定を行うセット端子48の信号により演算処理部47では表示用の信号に変換され表示内容制御部55へ転送される。表示内容制御部55では、デジタル時刻等を表示するか、紫外線量を表示するかを選択し、液晶表示パネル駆動回路56へ所定の信号を印加し、さらに、液晶表示パネル駆動回路56より液晶表示パネル57へ所定の信号が印加される。

【0049】また、基準信号発信回路（OSC）49の基準周波数信号に基づいて、時間信号発生手段50により時間制御用の周波数信号に変換され、アナログ時計の指針53を駆動するためのパルスモーター駆動手段51とパルスモーター52により指針53により時計と分針とが回転して所定の時刻を表示する。

【0050】前記時間信号発生手段50の信号に基づいて、デジタル時計の時間制御用の周波数信号に変換されたためデジタル時刻表示信号発生回路54へ至る。デジタル時刻表示信号発生回路54以降は、前記する表示内容制御回路55により表示内容が選択され液晶表示パネルへ所定の表示内容の信号が印加される。

【0051】＜第2の実施形態＞本発明の第2の実施形態に使用する光起電力素子15の構成を図面に基づいて説明する。図5は第2の実施形態に使用する光起電力素子を示す平面図である。第2の実施形態の特徴は、光起電力素子15の内、液晶表示パネルの表示部と重なる部分（表示部）には2個の光発電素子36aと36bとを設ける。光起電力素子36aと36bとは、半円形をしている。また光起電力素子36a、36bの周囲には、所定のギャップ38を介して可視光検出部65a、65b、65cと65dを4個設ける。

【0052】さらに各可視光検出部65の近傍には、紫外線検出部37a、37b、37cと37dとを設ける。紫外線カット層（図示せず）は、光発電素子36と可視光検出部65とに重なる形状に設ける。以上の紫外線カット層を有する領域の光起電力素子には、紫外線が照射しないため、紫外線カット層の周囲に設ける紫外線検出部37との差により紫外線量を測定することが可能となる。

【0053】また、光起電力素子15の中央部に位置する光発電素子部36は、時計を駆動するための電気エネルギーを発電する部分であり、光起電力素子15上に配置する液晶表示パネルの液晶封入部（図示せず）と紫外線カット層を観察者側に配置している。光発電素子部36の外周側には、2重の円環状に配置する光起電力素子36a、光発電素子部36bが可視光検出部65であり、外周側が紫外線検出部37である。可視光検出部65上には紫外線カット層を設けており、紫外線検出部37上には紫外線カット層は設けていない。そのため紫外線カット層は、時計の光起電力素子15の中央部に設ける指針軸孔28を中心に可視光検出部65の外周までの大きさで設ければよく、可視光検出部65を島状に設け

る場合に比較して紫外線カット層の加工が容易になる。

【0054】また、液晶表示パネルに使用する液晶層は、紫外線の照射により特性変化を発生するため、紫外線カット層をできるだけ大きな面積で覆い、液晶層に紫外線が入射することを防止する必要がある。そのため、光発電素子部36上の液晶表示パネルの液晶層を封入している部分(液晶封入部)の周囲に可視光検出部65を設けることは、液晶層への紫外線の入射を防止する点でも有効である。

【0055】さらに、可視光検出部65と紫外線検出部37との差を紫外線カット層の有無とする構成のため、紫外線量の演算が簡単となる。また、本実施形態に使用する光起電力素子15には、観察者側より、ガラス基板、透明導電膜(電極)、アモルファスシリコン(P1N接合型)、反射電極と保護用絶縁膜の順に形成する太陽電池層を利用している。光起電力素子15と回路基板(図示せず)との接続を行うために、光発電素子部36には光発電用電極39が、可視光検出部65には紫外線検出部用電極66が、可視光検出部37には紫外線検出部用電極40が接続し、光起電力素子15の外周部まで引き出されている。

【0056】また、紫外線カット層の加工断面を遮蔽するために、紫外線カット層の加工断面部とその周囲には、印刷層(図示せず)を設ける。印刷層により、紫外線カット層の加工断面の見栄えに対する悪影響を防止することができる。さらに、紫外線カット層と同様の厚さを有する紫外線透過フィルムを紫外線検出部37上、すなわち紫外線カット層の周囲に僅かなギャップを設けて接着し、紫外線カット層と紫外線透過フィルムとのギャップとその周囲を被服する印刷層を設けることにより光起電力素子15上の反射特性が均一となるため時計の品位を向上できる。

【0057】<第3の実施形態>つぎに本発明の第3の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。図6は本発明の紫外線量の検出部を有する時計の実施形態を説明するための断面模式図である。図7は紫外線量を検出する機構を説明するブロックダイアグラムである。第3の実施形態の特徴は、時計表示部は、デジタル表示部のみの構成を有し、さらに、紫外線検出部は、デジタル表示部の裏面側に配置せずに、時計ケース部に配置する点である。以下に図6と図7とを交互に用いて第3の実施形態を説明する。

【0058】時計ケース21には風防ガラス22と裏蓋23があり、風防ガラス22側より見切り板12、紫外線カット材を含む上偏光板層67、位相差板(図示せず)、透明基板からなる上基板1、液晶層4、透明基板からなる下基板2、上基板1と下基板2とを一定の間隙を設け、かつ液晶層を封止するためのシール部5と、下基板2の裏面に設ける下偏光板68と光発電素子のパターンと色調を遮蔽するためのフィルター層61とからなる

液晶表示パネルを有する。液晶表示パネルには上基板1と下基板2上とに透明導電膜からなるセグメント電極(図示せず)を有し、セグメント電極に所定の電圧を印加することにより液晶層4に電圧を印加し、液晶層4の光学変化と偏光板67、68により所定のデジタル表示を行う。さらに、上偏光板67には、紫外線吸収材を含むフィルム(TAC製)の間に偏光層を挟む構造を利用しているため、上偏光板67に面する光発電素子部36へは紫外線(ほぼ波長が380ナノメートル(nm)より短波長の光)は照射されない。

【0059】本第3の実施形態においては、デジタル表示のための、表示容量を大きくするためにスーパーツイストネマティック(STN)液晶を使用している。また、偏光板67、68を使用するため、液晶表示パネルの裏面への透過率が低下するため、紫外線検出部29は、時計ケース21に設けている。すなわち、光発電素子部36の面積は、液晶表示パネルの裏面に大きく設け、光量を大きくし、紫外線検出部29は、時計ケース21に設けることにより、小さい面積でも安定して紫外線量を検出することができる。さらに、光発電素子部36は、発電に効率のより発電層、例えばアモルファスシリコン(Si)を使用し、紫外線検出部29には、紫外線の検出感度の良好な光電気変換層、例えばアモルファスシリコンカーバード(SiC)を使用することが可能となる。

【0060】また、液晶表示パネルを構成する下偏光板には、一方の偏光軸は透過し、ほぼ直交する偏光軸は反射する反射型偏光板を使用する。さらに反射型偏光板と下基板2との間には、拡散層(図示せず)を設けている。以上の構成を採用することにより、拡散層で大きな光を光発電素子部36側へ取り込むことが可能となり、反射型偏光板とフィルター層61との反射により反射型偏光板を透過する光を増強し、さらに、フィルター層の透過率を大きくしても反射型偏光板と拡散層の白さとのコントラスト差により明るく、コントラストのある表示が可能となる。すなわち、光発電素子部36に大きな光を入射可能となる。

【0061】さらに光発電素子36の裏蓋23側には、電源回路(図示せず)、発信回路、デジタル時計用回路(図示せず)などを有する回路基板18を有する。回路基板18には、光発電素子36により発電された電力を蓄積するための二次電池19が接続している。

【0062】また、回路基板18と液晶表示パネルの端子は導電層と絶縁層とが交互に積層されたゼブラグム16により行っている。また、図6に示すように、時計ケース21に設置する紫外線検出部29は、フラットケーブル70により回路基板18に接続する。

【0063】以上の構成を採用することにより、液晶表示パネルを構成する上偏光板67の紫外線カット性と光発電素子部36により可視光の検出が可能となり、さら

に、紫外線検出部37による紫外線と可視光の検出が可能となり、光電素子部36と紫外線検出部37との演算処理により紫外線量の定量化が可能となる。

【0064】つぎに、第3の実施形態を達成するためのシステムを図7により説明する。図7は、第3の実施形態におけるシステムブロック図である。

【0065】まず、光起電力素子41aと上偏光板67により、外部光源、例えば太陽光の紫外線を除いた光を検出する光電素子部43を構成する。光電素子部43により発生される電気エネルギーは、二次電池19により蓄積され、時計の駆動に利用する。また、光電素子部43の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0066】また、時計ケース21に設ける光起電力素子41b上に、紫外線カット層を設けずには、紫外線検出部45を構成する。紫外線検出部45は、紫外線カット層を介さず外部光源、例えば太陽光が照射するため、紫外線を含む光が照射される。紫外線検出部45により発生される電気エネルギーは、電池19により蓄積され時計の駆動に利用する。また、紫外線検出部45の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0067】以上の光電素子部43と紫外線検出部45の信号を信号処理部46により比較し、さらに、信号処理部46には、光電素子部43の透過率と紫外線検出部45の透過率の換算係数、および、液晶表示パネルの表示内容による光電素子部43の透過率の対照表がメモリされているため、液晶表示パネルの表示内容に依存することなく、光電素子部43と紫外線検出部45の差分により時計に照射する紫外線量を算出することができる。

【0068】信号処理部46の信号と時計の観察者からの設定を行うセット端子48の信号の内容を演算処理部47が判断して、目的の表示用の信号に変換され表示内容制御部5へ転送される。表示内容制御部5ではデジタル時刻等を表示するか、紫外線量を表示するかを選択し、液晶表示パネル駆動回路56へ所定の信号を印加し、さらに、液晶表示パネル57へ所定の信号を印加する。

【0069】また基準信号発信回路(OSC)49の基準周波数信号に基づいて、時間信号発生手段50によりデジタル時計の時間制御用の周波数信号に変換されデジタル時刻表示信号発生回路54へ至る。デジタル時刻表示信号発生回路54以降は、前記した表示内容制御回路55により表示内容が選択され液晶表示パネルへ所定の表示内容の信号が印加される。

【0070】＜第4の実施形態＞以下に本発明の第4の実施形態における紫外線量の検出部を有する時計について図面を参照しながら説明する。第4の実施形態の特徴は、アナログ式時計のみを有し、光起電力素子と紫外線カット層の有無により、時計に照射する紫外線量を検出

するものである。図8は、本発明の紫外線量の検出部を有する時計の実施形態を説明するための断面模式図である。図9は紫外線量を検出する機構を説明するブロックダイアグラムである。以下に図8と図9とを交互に用いて第4の実施形態を説明する。

【0071】時計ケース21には、風防ガラス22と裏蓋23があり、風防ガラス22側より、分針27、時計26、見切り板12、文字板を兼用する散乱板33と、散乱板33の外周部より所定の長さの短い紫外線カット層42と、スペーサー34と光起電力素子15とを設ける。以上の散乱板33と紫外線カット層42と光起電力素子15には指針軸が貫通するための指針軸孔28を有する。

【0072】第4の実施形態に利用する光起電力素子15に設ける光電素子部と紫外線検出部と可視光検出部65の配置は、指針軸孔28の中心より、光電素子部、可視光検出部、紫外線検出部の順に外周方向に設ける。紫外線カット層42は、指針軸孔28の外周より、可視光検出部と紫外線検出部との間で設けている。

【0073】また光起電力素子15に設けるパターン形状は、散乱板33により均一化と遮蔽が行われているが、遮蔽性が不十分な場合には、散乱板33の裏面(裏蓋側)にフィルター層を設けても良い。

【0074】さらに、光起電力素子基板15の裏蓋23側には、指針軸を駆動するアナログ時計用回路基板17を有し、アナログ時計用回路基板17の裏側には、電源回路(図示せず)、発信回路(図示せず)等を有する回路基板18を有する。回路基板18には、光起電力素子15により発電された電力を蓄積するための二次電池19が接続されている。

【0075】以上に示すように、光起電力素子15上に文字板を兼用する散乱板33を設けることにより、外部光源から風防ガラス22側へ入射する光は、散乱板33により散乱され、光起電力素子15へ入射する光は面的に均一化が促進する。そのため、紫外線の検出に関して精度が向上できる。

【0076】つぎに、第4の実施形態を達成するためのシステムを図8により説明する。図8は、第4の実施形態におけるシステムブロック図である。

【0077】まず、光起電力素子41aと紫外線カット層42により、外部光源、たとえば太陽光の紫外線を除いた光を検出する光電素子部43を構成する。光電素子部43により発生される電気エネルギーは、電池19により蓄積され、時計の駆動に利用する。また、光電素子部43の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0078】また、光起電力素子41b上には、紫外線カット層を設けていないため、紫外線検出部45として作用する。紫外線検出部45は、紫外線カット層を介さず外部光源、例えば太陽光が照射するため、紫外線を含

む光が照射される。紫外線検出部45により発生される電気エネルギーは、二次電池19により蓄積され、時計の駆動に利用する。また、紫外線検出部45の電気信号の一部は、信号処理部46へ供給される。

【0079】以上の光発電素子部43と紫外線検出部45の信号を信号処理部46によって比較し、さらに信号処理部46には、光発電素子部43の透過率と紫外線検出部45の透過率の換算係数がメモリでされているため、光発電素子部43と紫外線検出部45の差分により時計に照射する紫外線量を算出することができる。

【0080】信号処理部46の信号と時計の観察者からの設定を行うセット端子48の信号は演算処理部47により表示用の信号に変換され、さらに表示内容制御部55へ転送される。表示内容制御部55では、パルスモーター駆動手段51への信号を時刻表示用か紫外線量表示用かの信号を制御している。また、表示制御部55では、紫外線量を表示している時間を計測して、時刻表示に復帰する際の時刻を計算してパルスモーター駆動手段51へ信号を供給する。

【0081】また、基準信号発信回路(OSC)49の基準周波数信号に基づいて、時間信号発生手段50により時間制御用の周波数信号に変換され、アナログ時計の指針53を駆動するためのパルスモーター駆動手段51とパルスモーター52により指針53が回転し、時計と分針とにより時刻を表示する。

【0082】第4の実施形態においては、時刻を表示する指針53を利用して紫外線量を表示する例を示したが、指針を複数設け、その指針の一部を紫外線量表示用とすることにより、紫外線量の常時モニターまたは紫外線量の積算等が表示可能になる。さらに、時刻用と紫外線量の表示用に指針53を制御する必要がなくなるため、消費電力の低下と歩度の改善ができる。

【0083】<第5の実施形態>つぎに本発明の第5の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。図10は、本発明の紫外線量の検出部を有する時計の実施形態を説明するための断面模式図である。図11は紫外線量を検出する機構を説明するブロックダイアグラムである。第5の実施形態の特徴は、時計表示部がデジタル表示部のみを構成を有し、さらに、紫外線検出部と可視光検出部とは、液晶表示パネルの液晶を透過することなく外部光を照射するための構造としている点である。以下に図10と図11とを交互に用いて第5の実施形態を説明する。

【0084】時計ケース21には風防ガラス22と裏蓋23があり、その風防ガラス22側より、風防ガラスの周囲に設ける補助光源20、見切り板12、検出部用見切り板35と紫外線カット層42、透明基板からなる上基板1、液晶層4、透明基板からなる下基板2の順に配置し、上基板1と下基板2の周囲と検出部の周囲とは、液晶層を封止するためのシール部5を有し、さら

に、下基板2の裏面には反射板71を設け液晶表示パネルである。前記液晶表示パネルには、上基板1と下基板2と上に透明導電膜からなるセグメント電極(図示せず)を有し、セグメント電極に所定の電圧を印加することにより、液晶層4に電圧を印加し、液晶層4に含む透明固体物との屈折率の差により散乱性と透過性を制御する散乱性液晶層を採用する。

【0085】また、液晶層4の表示品質を向上するため、0.2から0.3ミリメートル(mm)厚のアルミニウム(A1)板上に酸化膜と銀(Ag)またはアルミニウム(A1)膜を蒸着法にて形成し、さらに酸化膜にて被覆し、金色の透明インキ層を設ける反射板71を設ける。

【0086】さらに、上基板1と下基板2とシール部5により密閉する空間に液晶層4を封入していない部分の下基板2の裏面には、光起電力素子15を設ける。下基板2と光起電力素子15との間で、かつ前記光起電力素子15上の一と重なる部分に紫外線カット層42を設ける。紫外線カット層42を設ける部分が可視光検出部65となり、紫外線カット層42を設けていない部分が紫外線検出部36となる。可視光検出部65と紫外線検出部37とにより検出部を構成する。他の構成としては、紫外線カット層42を光起電力素子15上に設けない部分に紫外線層を吸収し、波長の長い光を発生するダウンコンバージョンフィルターを利用して可視光へ波長変換を行い、光起電力素子15へ光を照射する方法を採用することにより、光起電力素子15へ利用する光起電力層、例えばアモルファスシリコン層の紫外線による劣化を防止ができるため、強い紫外線量を計測する場合には有効となる。

【0087】また、反射板71の裏面には電源回路、発信回路、デジタル時計用回路等を有する回路基板18を有する。回路基板18には、時計を駆動するための電池19が接続している。

【0088】また、回路基板18と液晶表示パネルの接続は、導電層と絶縁層とが交互に積層されたセラグム16により行っている。また、図10に示すように、風防ガラス22の周囲に設ける補助光源20と回路基板18の接続は、光源用セラグム24により接続する。さらに、回路基板18上には、圧電素子13を設ける。圧電素子13をパネ14にて裏蓋23と接触することにより圧電素子13の振動が裏蓋23に伝達されブザーとして機能する。

【0089】以上の構造を採用することにより、従来の時計と大きく異なるデザインとすることなく時計に照射する紫外線量を検出できる。また、液晶層4を介することなく、かつ、可視光検出部65と紫外線検出部37とを近接して設けることが可能なため、精度良く紫外線量を検出できる。

【0090】つぎに、第5の実施形態を達成するための

システムを図11により説明する。図11は、第5の実施形態におけるシステムブロック図である。

【0091】まず、光起電力素子41aと紫外線カット層42により、外部光源、たとえば太陽光の紫外線を除いた光を検出する可視光検出部65を構成する。可視光検出部65の電気信号は、信号処理部46へ供給される。

【0092】また、光起電力素子41b上には、紫外線カット層を設けていないため、紫外線検出部45として採用する。紫外線検出部45は、紫外線カット層を介さず外部光源、例えば太陽光が照射するため、紫外線を含む光が照射される。紫外線検出部45の電気信号は、信号処理部46へ供給される。

【0093】以上の可視光検出部65と紫外線検出部45の信号を信号処理部46により比較し、時計に照射する紫外線量を算出することができる。

【0094】信号処理部46の信号と時計の観察者からの設定を行うセット端子48の信号が演算処理部47に伝達されることによって、表示用の信号に変換され表示内容制御部55へ転送される。表示内容制御部55では、デジタル時刻等を表示するか、紫外線量を表示するかを選択し、液晶表示パネル駆動回路56へ所定の信号を印加し、さらに、液晶表示パネル57へ所定の信号を印加する。また演算処理部47の信号は、プーザ発信制御部58と光源点灯制御部59とに信号を送り、紫外線量に従い、プーザを鳴らす、または補助光源を点灯して、時計の使用者へ状況と知らせることができる。

【0095】また基準信号発信回路(OSC)49の基準周波数信号に基づいて、時間信号発生手段50によりデジタル時計の時間制御用の周波数信号に変換されデジタル時刻表示信号発生回路54へ至る。デジタル時刻表示信号発生回路54以降は、前記した表示内容制御回路55により表示内容が選択され液晶表示パネルへ所定の表示内容の信号が印加される。

【0096】<第6の実施形態>以下に本発明の第6の実施形態における紫外線量の検出部を有する時計について図面を参照しながら説明する。第6の実施形態の特徴は、アナログ式時計のみを有し、有機紫外線吸収層の紫外線による発光色の強度を利用して紫外線量を表示する点である。以下に図12を用いて第6の実施形態を説明する。

【0097】時計ケース21には、風防ガラス22と裏蓋23があり、風防ガラス22側より、秒針63、分針27、時針26、見切り板12、有機紫外線吸収層60と散乱板33、光起電力素子15を有する。また、散乱板33と光起電力素子15との間には、一定の間隙を設けるためにスプーサー34を有する。また、有機紫外線吸収層60と散乱板33と光起電力素子15には、指針軸の貫通するための指針軸孔を有する。

【0098】第6の実施形態に利用する有機紫外線吸収

層60には、紫外線を吸収し、高分子の発色基近傍の電子配置が変化して色彩が変化する材料を使用する。例としては商品名「カメレオン」として化粧品に利用されている材料を使用する。たとえば、紫外線を照射することにより、紫外線を吸収し基底状態の薄いピンクから励起状態の赤に変化する。逆に紫外線の照射が停止すると、高分子のエネルギー状態が励起状態から基底状態へ変化するため、また元の薄いピンクに戻る。このように、紫外線の照射量により変化する膜を散乱板33(文字板を兼用)の上に設けることにより、紫外線の量を呈示することはもちろんであるが、光起電力素子15への過剰な紫外線の照射による光起電力層(たとえばアモルファスシリコン層)の劣化を防止し、かつ文字板のデザインを紫外線量により可変にすることができる。複数の色を設けることによって、デザイン性がさらに向上できる。

【0099】光起電力素子基板15の裏蓋23側には、指針軸を駆動するアナログ時計用回路基板17を有し、アナログ時計用回路基板17の裏側には、電源回路、発信回路等を有する回路基板18を有する。回路基板18には、光起電力素子15により発電した電力を蓄積するための二次電池19が接続している。

【0100】以上に示すように、光起電力素子15上には、文字板を兼用する散乱板33と散乱板33上に設ける有機紫外線吸収層60を利用する。有機紫外線吸収層60により、時計に照射する紫外線量、すなわち使用者の腕等に照射される紫外線量を色により呈示することができる。

【0101】さらに有機紫外線吸収層60を利用することにより、従来の時計に有機紫外線吸収層60を設けることにより、紫外線量を測定することが可能となる。また有機紫外線吸収層60の裏面に散乱板33を設け、散乱板33の後方散乱性を利用することにより、有機紫外線吸収層60へ照射される紫外線量を均一化することができる。さらに有機紫外線吸収層60上に透過性の散乱板をさらに設けることにより、均一性は更に向上し、有機紫外線吸収層60の色変化は均一化できる。

【0102】第6の実施形態においては、文字板として利用する散乱板33上に有機紫外線吸収層60を設ける例を示したが、時計ケース21、または風防ガラス22の裏面、または時計本体(図示せず)に設けることも有効である。

【0103】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の構成すなわち、紫外線を検出する検出部と検出部の信号により紫外線量に応じて信号を発生する信号処理部と、信号処理部の信号により紫外線量を表示することにより、時計を使用する環境の紫外線照射量を表示することができる。そのため、時計の使用者の必要に応じて、時計を利用し紫外線量を表示することが可能となる。

【0104】また、紫外線検出部の信号に応じて信号を

発生する信号処理部と信号処理部の信号を演算処理を行う演算処理部を設けることにより、時計の使用環境の紫外線量の表示が可能であるが、紫外線照射量の時間変化、時間積分、時間平均の表示が可能となる。

【0105】また、信号処理部の信号、または演算処理部の信号と時計の使用者の設定により、表示部の表示、光源、またはブザーにより紫外線量を使用者に呈示することができる。

【0106】また、時計の紫外線量の表示には、デジタル表示、またはアナログ表示、またはデジタルとアナログ表示により表示を行うことができる。また、時計には、複数の紫外線検出部を設けることにより、時計の一部が影になる状態においても精度良く紫外線量の検出をすることができる。

【0107】また、紫外線検出部が時計、または分針等の時刻表示用針の裏蓋側に位置する場合においては、複数の紫外線検出部を設ける。または紫外線検出部を時刻表示用針の外周側に設けることにより、紫外線検出部に時刻表示用針が重なることが防止できるため、紫外線検出部の精度を向上することができる。

【0108】また、紫外線検出部は、光起電力素子より構成することにより低消費電力により紫外線量を検出することが可能となる。また、光起電力素子上に250ナノメートルから400ナノメートルの光を透過するフィルター層を設けることにより効率良く紫外線量の検出をすることができる。

【0109】また、時計のエネルギーを発生する光発電素子として光起電力素子を利用し、前記光起電力素子の一部を紫外線検出部に利用することにより、時計のエネルギー源の確保と紫外線検出部の実装部を減少することが同時に達成できる。また前記時計の光発電素子部には、紫外線吸収層を設け、紫外線検出部には、前記紫外線吸収層を設けない構成とすることにより、光発電素子部の光量と紫外線検出部との差分を利用し紫外線量を簡単に検出することができる。

【0110】また表示部に液晶表示パネルを利用する構成において、紫外線検出部上の液晶表示パネルには、液晶を設けていない空隙部を設けることにより液晶の紫外線の照射による劣化を発生すること、および紫外線の吸収により紫外線検出部へ到達する紫外線量を減少することなく液晶表示パネルを透過することが可能となる。

【0111】また、紫外線検出部は、紫外線の照射により色調を変化する有機化合物、または無機化合物により構成し、カラー表示により紫外線量を表示する。また、前記紫外線検出部を文字板として使用することにより、

紫外線量の検出部と同時に時計の文字板を可変することにより時計のデザイン性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における時計の平面模式図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における光起電力素子の構造を示す平面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における時計の断面模式図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に利用する回路構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における光起電力素子の構造を示す平面図である。

【図6】本発明の第3の実施形態における時計の断面模式図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に利用する回路構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第4の実施形態における時計の断面模式図である。

【図9】本発明の第4の実施形態に利用する回路構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第5の実施形態における時計の断面模式図である。

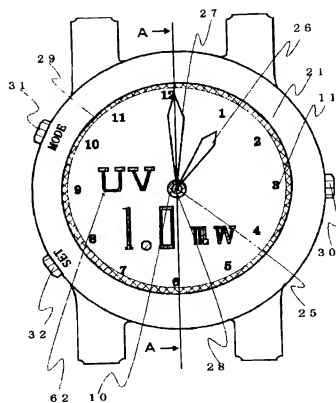
【図11】本発明の第5の実施形態に利用する回路構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第6の実施形態における時計の断面模式図である。

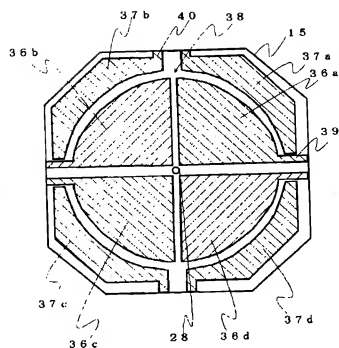
【符号の説明】

- | | | |
|----------------|--------------|-------------|
| 1 : 上基板 | 2 : 下基板 | 4 : 液晶層 |
| 5 : シール部 | | |
| 8 : ブザー | 10 : 指針軸孔見切り | 11 : 時刻文字 |
| 12 : 見切り板 | 13 : 圧電素子 | 14 : パネ |
| 15、41 : 光起電力素子 | 16 : セブラゴム | |
| 18 : 回路基板 | | |
| 19 : 電池 | 20 : 補助光源 | 21 : 時計ケース |
| 22 : 風防ガラス | 23 : 裏蓋 | 25 : 指針軸 |
| 26 : 時計 | 27 : 分針 | 36 : 光発電素子部 |
| 37、45 : 紫外線検出部 | 65 : 可視光検出部 | |
| 71 : 反射板 | | |

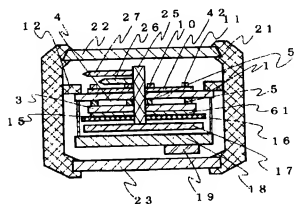
【図1】



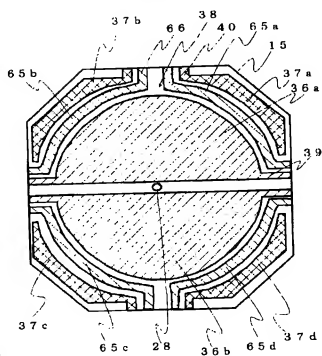
【図2】



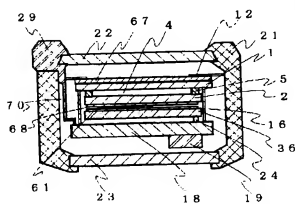
【図3】



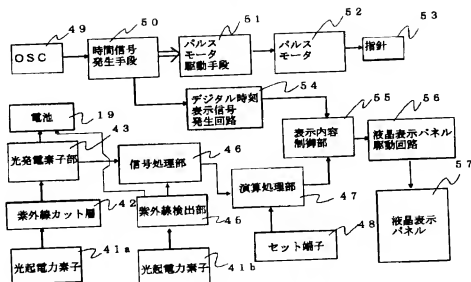
【図5】



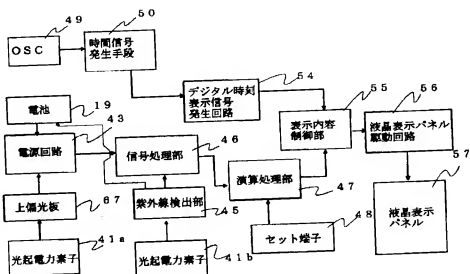
【図6】



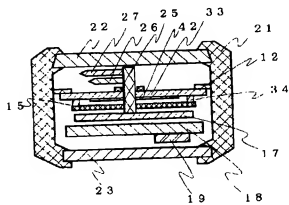
【図4】



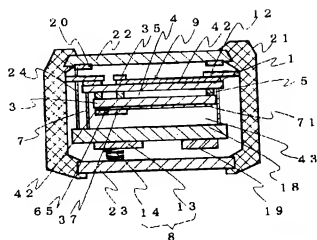
【図7】



【図8】



【図10】



The block diagram illustrates the system architecture of the portable electronic device. The components and their interconnections are as follows:

- OSC** (Oscillator) is connected to the **時間信号発生手段** (Time signal generation means) via line 49.
- The **時間信号発生手段** is connected to the **デジタル時刻表示信号発生回路** (Digital time display signal generation circuit) via line 50.
- The **デジタル時刻表示信号発生回路** is connected to the **表示内容制御部** (Display content control section) via line 54.
- The **表示内容制御部** is connected to the **液晶表示パネル** (Liquid crystal display panel) via line 57 and to the **液晶表示パネル駆動回路** (Liquid crystal display panel drive circuit) via line 55.
- The **液晶表示パネル駆動回路** is connected to the **液晶表示パネル** via line 56.
- The **電池** (Battery) is connected to the **電源回路** (Power supply circuit) via line 19.
- The **電源回路** is connected to the **信号処理部** (Signal processing section) via line 43.
- The **信号処理部** is connected to the **演奏処理部** (Performance processing section) via line 46.
- The **信号処理部** is connected to the **紫外線検出部** (Ultraviolet line detection section) via line 42.
- The **紫外線検出部** is connected to the **演奏処理部** via line 45.
- The **演奏処理部** is connected to the **プザー発信制御部** (Puffer transmission control section) via line 47.
- The **演奏処理部** is connected to the **光点灯制御部** (Optical point light control section) via line 48.
- The **セット端子** (Set terminal) is connected to the **演奏処理部** via line 47.
- The **紫外線検出部** is connected to the **光超電力素子** (Optical super-power element) via line 41a.
- The **光超電力素子** is connected to the **光点灯制御部** via line 41b.
- The **光超電力素子** is connected to the **紫外線検出部** via line 41c.
- The **光点灯制御部** is connected to the **光超電力素子** via line 59.
- The **光点灯制御部** is connected to the **プザー発信制御部** via line 58.
- The **プザー発信制御部** is connected to the **演奏処理部** via line 47.
- The **プザー発信制御部** is connected to the **光点灯制御部** via line 58.
- The **プザー発信制御部** is connected to the **光超電力素子** via line 41a.
- The **プザー発信制御部** is connected to the **光超電力素子** via line 41b.
- The **プザー発信制御部** is connected to the **光超電力素子** via line 41c.